

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Juli 2003 (17.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/057528 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60P 3/40, 3/41, F03D 11/00, B64F 5/00
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/14700
- (22) Internationales Anmeldedatum: 21. Dezember 2002 (21.12.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 00 401.3 8. Januar 2002 (08.01.2002) DE
- (71) Anmelder und
(72) Erfinder: WOBEN, Aloys [DE/DE]; Argestrasse 19, 26607 Aurich (DE).
- (74) Anwalt: GÖKEN, Klaus, G.; Eisenführ, Speiser & Partner, Martinstrasse 24, 28195 Bremen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TRANSPORT VEHICLE FOR A ROTOR BLADE OF A WIND-ENERGY TURBINE

(54) Bezeichnung: TRANSPORTFAHRZEUG FÜR EIN ROTORBLATT EINER WINDENERGIEANLAGE



(57) Abstract: The invention relates to a transport vehicle comprising a tractive engine and a trailer, which are interconnected by the cargo itself during the transport of the latter. The aim of the invention is to provide a transport vehicle, which permits the road transport of even extremely bulky goods, in particular of goods which exceed the standard profile height of underpasses, bridges, (motorway bridges etc.). The invention relates to a transport vehicle for a rotor blade of a wind-energy turbine, comprising a tractive engine and a trailer, which are interconnected by the rotor blade during the transport of the latter and each of which has a fixing and/or receiving device for said rotor blade. Said fixing and/or receiving devices are configured in such a way that they permit a rotation of the rotor blade about its longitudinal axis and a drive for rotating the rotor blade is provided on the tractive engine and/or the trailer.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Transportfahrzeug mit einer Zugmaschine und einem Nachläufer, wobei Zugmaschine und Nachläufer während des Stückguttransports durch das Stückgut selbst miteinander verbunden sind. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Transportfahrzeug bereitzustellen, welches auch den Strassentransport von sehr sperrigen Gütern, insbesondere von solchen Gütern, die die übliche Profilhöhe von Unterführungen, Brücken (Autobahnüberbrückung usw.) übersteigen, ermöglicht. Transportfahrzeug für ein Rotorblatt einer Windenergieanlage, mit einer Zugmaschine und einem Nachläufer, die während des Rotorblatttransportes durch das Rotorblatt miteinander verbunden sind und die jeweils eine Halte- und/oder Aufnahmeverrichtung für das Rotorblatt aufweisen, wobei die Halte- und/oder Aufnahmeverrichtungen so ausgebildet sind, dass sie eine Verdrehung des Rotorblattes um die eigene Längsachse erlauben und dass an der Zugmaschine und/oder dem Nachläufer ein Antrieb zur Verdrehung des Rotorblattes vorgesehen ist.

WO 03/057528 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

TRANSPORTFAHRZUG FÜR EIN ROTORBLATT EINER WINDENERGIEANLAGE

Die Erfindung betrifft ein Transportfahrzeug mit einer Zugmaschine und einem Nachläufer, wobei Zugmaschine und Nachläufer während des Stückguttransports durch das Stückgut selbst miteinander verbunden sind.

Solche Transportfahrzeuge sind bereits seit längerem bekannt und insbesondere beim Transport von großen Röhren, beispielsweise Turmröhren von Windenergieanlagen im Einsatz.

Der Vorteil solcher Transportfahrzeuge, bestehend aus dem System Zugmaschine und Nachläufer besteht im Wesentlichen darin, dass mit vertretbarem Aufwand die äußeren Abmaße des gesamten Transports auf ein ausreichendes Maß eingehalten werden können, insbesondere kann vor allem die Transporthöhe so niedrig gehalten werden, dass regelmäßig ein Durchfahren von Unterführungen, Tunnel und Brücken und dergleichen möglich ist.

Aus DE 199 38 017 ist eine Vorrichtung zur Aufnahme übergroßen Ladegutes bekannt, wobei es sich hierbei um einen Tiefladeanhänger handelt, bei welchem falls notwendig und gewünscht das übergroße Ladegut aus einer horizontalen Lageposition in eine fast vertikale Lageposition verschwenkt werden kann.

Im Bereich der Windenergie-technik stoßen aber auch bisher bekannte Transportsysteme an ihre Grenzen, weil die äußeren Abmaße der baulichen Einheiten wie beispielsweise Turmsegmente, Rotorblätter usw. mittlerweile so groß geworden sind, dass der Einsatz solcher Transportsysteme nicht ohne weiteres mehr möglich ist. Es ist zwar auch schon vorgeschlagen worden, für den Transport großer und sperriger Lasten neu konzipierte Zeppelinfahrzeuge einzusetzen,

allerdings ist der Transport mit solchen Systemen noch nicht getestet worden und es muss darüber hinaus mit solchen Systemen mit sehr hohen Transportkosten gerechnet werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Transportfahrzeug bereitzustellen, welches auch den Straßentransport von sehr sperrigen Gütern, insbesondere von solchen Gütern, die die übliche Profilhöhe von Unterführungen, Brücken (Autobahnüberbrückung usw.) übersteigen, ermöglicht.

Die Aufgabe wird mit einem Transportfahrzeug mit den Mitteln mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Besonders geeignet ist das erfindungsgemäße Transportfahrzeug für den Transport von großen Rotorblättern geeignet, die über eine Länge von mehr als 40 Meter und eine maximale Breite von mehr als 5 Meter verfügen.

Diese große Transportbreite bedeutet im Normalfall, dass mit einem solchen Transport auch das normale Fahrprofil hinsichtlich der Breite eines Fahrstreifens einer Autobahn überschritten wird. Das Rotorblatt sollte daher also auch in „aufrechter“ Position transportiert werden, so dass also die maximale Breite des Rotorblattes die maximale Höhe des gesamten Transports darstellt. Wenn nun ein solcher Transport eine Autobahnüberführung durchfahren muss, kann es aber vorkommen, dass die Transporthöhe zu groß ist und normalerweise eine Durchfahrt der Autobahnüberbrückung (die Höhe liegt regelmäßig bei 4m oder 5m) unmöglich ist.

Durch Verdrehen des gesamten Rotorblattes vor der Durchfahrt der Autobahnüberbrückung wird es so auf die „Seite“ gelegt, dass das Rotorblatt mit seiner breitesten Stelle nun nicht mehr lotrecht steht, sondern um etwa 90° seitlich gelegt ist, so dass das Durchfahren eine Autobahnüberbrückung nunmehr möglich ist. Nach der Durchfahrt der Autobahnüberbrückung kann mittels der Drehvorrichtung das Rotorblatt wiederum in seine vorherige Position verdreht werden, so

dass auch der Verkehr auf der weiteren Autobahnspur nicht mehr behindert wird, was während der Durchfahrung der Autobahnüberbrückung durchaus möglich ist.

Die Figur 1 zeigt den Transport mittels des erfindungsgemäßen Transportfahrzeugs für ein Rotorblatt, wobei das Rotorblatt mit seiner breitesten Stelle (diese beträgt z.B. 6 Meter oder mehr) in der Aufrechtposition transportiert wird. Bei Erreichen einer Autobahnüberbrückung wird nunmehr das gesamte Rotorblatt um etwa 90° gedreht - Fig. 2 - so dass das Durchfahren der Autobahnüberbrückung möglich ist.

Figur 3 zeigt die Stellung der Rotorblatthaltevorrichtung des Nachläufers vor der Verdrehung des Rotorblattes, Figur 4 zeigt die Stellung des Rotorblattes nach der Verdrehung.

Figur 5 zeigt eine Ansicht des erfindungsgemäßen Nachläufers, Figur 6 zeigt eine Ansicht der Zugmaschine der erfindungsgemäßen Transporteinrichtung mit der Haltevorrichtung zur Aufnahme des Rotorblattes bzw. der Rotorblattwurzel. Da der Durchmesser (mehr als 2 m) des Rotorblattes sehr groß ist, ist zwischen der Haltevorrichtung der Zugmaschine und dem Rotorblatt selbst ein Zwischenstück (Adapter) angebracht, welches in der Figur 7 und 8 gut zu erkennen ist. Dort ist auch zu erkennen, dass das Zwischenstück einen Drehantrieb und ein entsprechendes Drehlager aufweist.

Mit der dem Rotorblatt abgewandten Seite ist das Zwischenstück an einem Haltegestell der Zugmaschine befestigt.

Die auf dem Nachläufer befindliche Haltevorrichtung ist ihrerseits drehbar gelagert und folgt bei Verdrehung des Rotorblattes mittels des Drehantriebs an dem Zwischenstück. Im Bedarfsfall kann auch die Haltevorrichtung auf dem Nachläufer eine entsprechend mit der Drehvorrichtung der Zugmaschine koordinierte gesteuerte Drehvorrichtung aufweisen.

Die Haltevorrichtung auf dem Nachläufer ist dem jeweiligen Profil des Rotorblattes an der entsprechenden zu haltenden Stelle angepasst und zur Arretierung des Rotorblattes kann dieses ein oder mehrere Durchlässe aufweisen, die von entsprechenden Haltebolzen der Haltevorrichtung des Nachläufers durchsetzt werden, so dass unter keinen Umständen das Rotorblatt von der Haltevorrichtung des Nachläufers abrutschen kann.

Wie weiter zu erkennen, ist die am Nachläufer vorgesehene Haltevorrichtung ihrerseits wiederum drehbar gelagert, so dass das Durchfahren von Kurven einfacher gestaltet ist.

Darüber hinaus ist das erfindungsgemäße Transportfahrzeug mit Warnvorrichtungen versehen (nicht dargestellt) die eine eventuelle Kollision des transportierenden Stückgutes mit einer fahrbaren Begrenzung (zur Seite unten oder oben) feststellen und dann in einer solchen Kollisionsgefahr an das Fahrerhaus melden, so dass der Fahrer des Transports rechtzeitig für eine Verschwenkung des Stückgutes sorgen kann, so dass dann eine Kollision des Stückgutes mit einer Fahrbahnprofilbegrenzung nicht mehr möglich ist.

Die Verdrehung des Stückgutes kann im Stillstand des Fahrzeugs aber auch bei langsamer oder mittlerer Fahrt des Fahrzeugs erfolgen.

Auch ist es ohne Weiteres möglich, dass das Fahrbahndurchgangsprofil von Straßen vermessen wird und dies entsprechend so programmiert oder in einer Datenbank gespeichert wird, dass immer dann, wenn die Stückguthöhe während des Transports für das Durchfahren eines Hindernisses zu groß ist, automatisch eine entsprechende Schwenkung in die Seitenlage ausgelöst oder im Fahrzeuglenker angezeigt wird, so dass dieser die Drehung des Stückgutes auslösen kann.

Ansprüche

1. Transportfahrzeug für ein Rotorblatt einer Windenergieanlage, mit einer Zugmaschine und einem Nachläufer, die während des Rotorblatttransportes durch das Rotorblatt miteinander verbunden sind und die jeweils eine Halte- und/oder Aufnahmevorrichtung für das Rotorblatt aufweisen, wobei die Halte- und/oder Aufnahmevorrichtungen so ausgebildet sind, dass sie eine Verdrehung des Rotorblattes um die eigene Längsachse erlauben und dass an der Zugmaschine und/oder dem Nachläufer ein Antrieb zur Verdrehung des Rotorblattes vorgesehen ist.
2. Transportfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die der Zugmaschine zugeordnete Haltevorrichtung ein Zwischenstück aufnimmt, welches zwischen dem Rotorblatt und der Haltevorrichtung liegt.
3. Transportfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Nachläufer zugehörige Haltevorrichtung aus einer drehbaren Aufnahme besteht.
4. Transportfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Nachläufer zugeordnete Haltevorrichtung Mittel zur Arretierung des Rotorblattes aufweist und diese Mittel das Rotorblatt durchsetzen.

1/8

Durchfahrhöhe der Brücke: 4500 mm

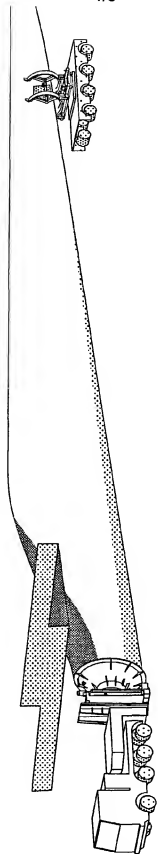


Fig.1

2/8

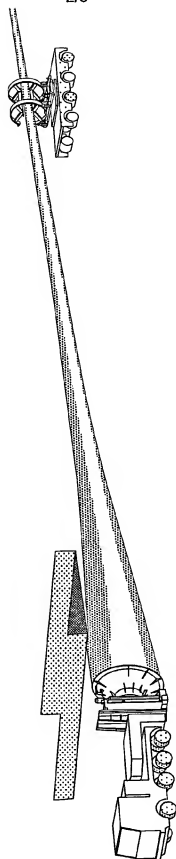


Fig.2

3/8

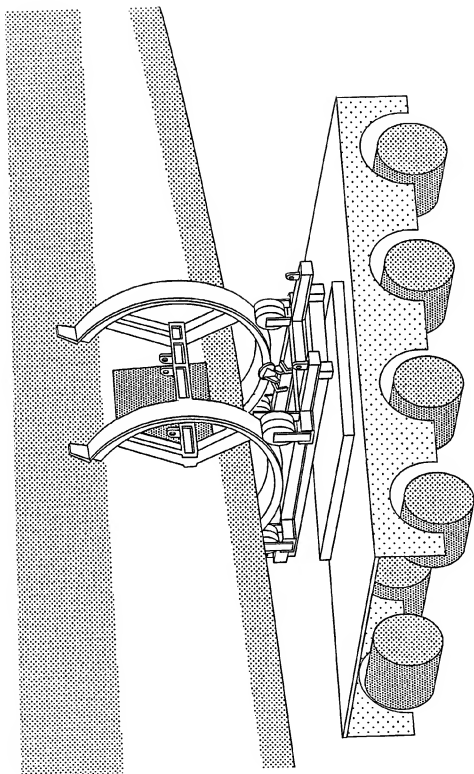


Fig.3

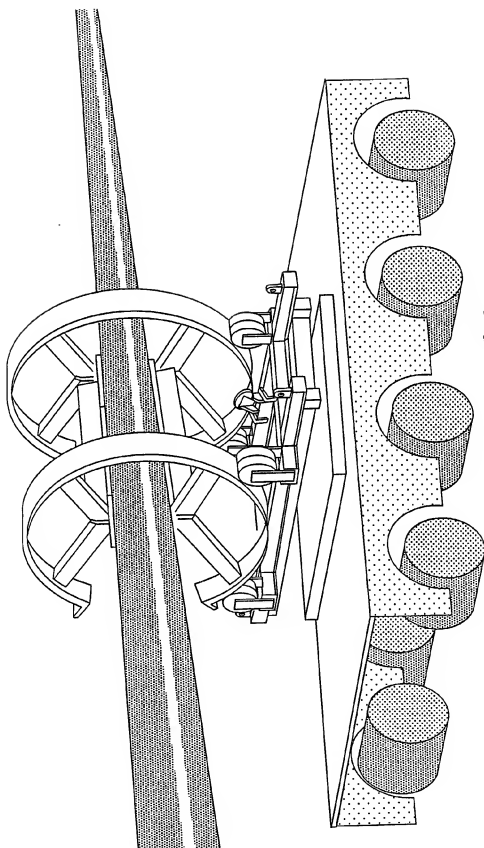
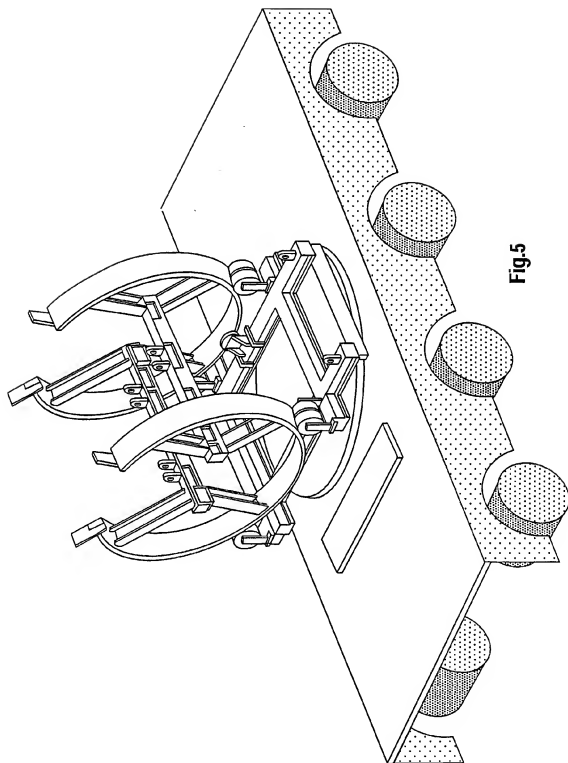


Fig.4



6/8

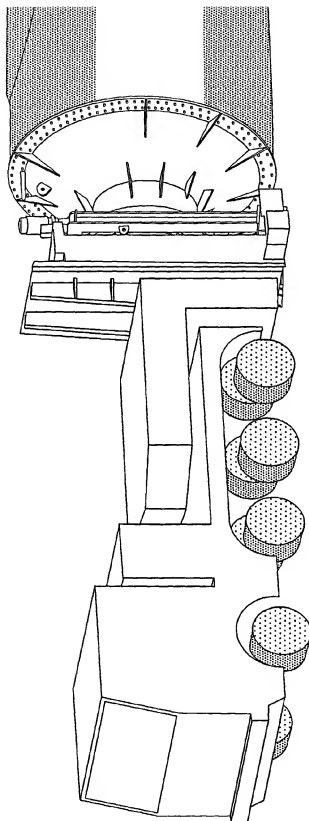


Fig.6

ERSATZBLATT (REGEL 26)

7/8

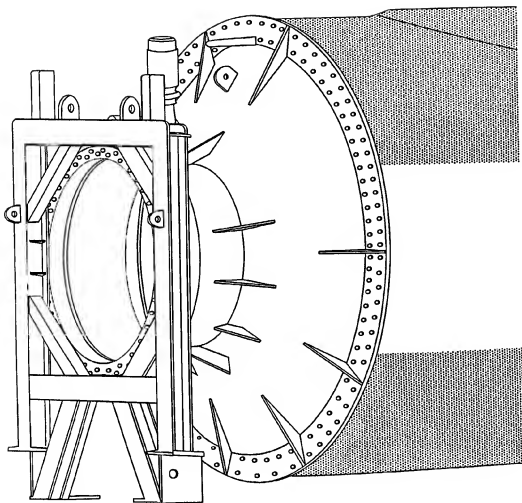


Fig.7

8/8

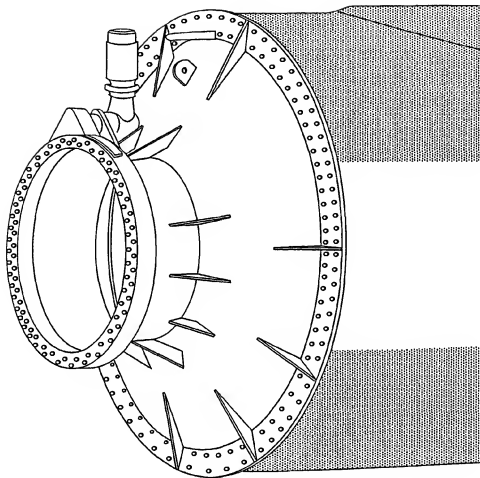


Fig.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 02/14700

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60P3/40 B60P3/41 F03D11/00 B64F5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60P F03D B64F B61D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 06, 4 June 2002 (2002-06-04) & JP 2002 059776 A (NIPPON EXPRESS CO LTD), 26 February 2002 (2002-02-26) abstract ---	1
A	US 2 725 241 A (LEONARD JR TALBERT A) 29 November 1955 (1955-11-29) column 2, line 53 - line 60; figures ---	1
A	US 2 335 692 A (MURRAY THOMAS W) 30 November 1943 (1943-11-30) ---	
A	US 4 750 785 A (HELTON JESSE D) 14 June 1988 (1988-06-14) -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 April 2003

Date of mailing of the international search report

24/04/2003

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nordlund, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 02/14700

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2002059776	A	26-02-2002	NONE	
US 2725241	A	29-11-1955	NONE	
US 2335692	A	30-11-1943	NONE	
US 4750785	A	14-06-1988	CA 1301209 A1 US 5017081 A	19-05-1992 21-05-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 02/14700

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60P3/40 B60P3/41 F03D11/00 B64F5/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60P F03D B64F B61D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
P,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 06, 4. Juni 2002 (2002-06-04) & JP 2002 059776 A (NIPPON EXPRESS CO LTD), 26. Februar 2002 (2002-02-26) Zusammenfassung ----	1
A	US 2 725 241 A (LEONARD JR TALBERT A) 29. November 1955 (1955-11-29) Spalte 2, Zeile 53 - Zeile 60; Abbildungen ----	1
A	US 2 335 692 A (MURRAY THOMAS W) 30. November 1943 (1943-11-30) -----	
A	US 4 750 785 A (HELTON JESSE D) 14. Juni 1988 (1988-06-14) -----	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

** "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

** "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

** "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausliefern)

** "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

** "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

** "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

** "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

** "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

** "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. April 2003

Abschließendes Datum des internationalen Recherchenberichts

24/04/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-2016

Bevollmächtigter Beauftragter

Nordlund, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Information Aktenzeichen

PCT/EP 02/14700

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2002059776 A	26-02-2002	KEINE	
US 2725241 A	29-11-1955	KEINE	
US 2335692 A	30-11-1943	KEINE	
US 4750785 A	14-06-1988	CA 1301209 A1 US 5017081 A	19-05-1992 21-05-1991